

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor: : Toshiya ISHII, et al.
Filed : Concurrently herewith
For : LIQUID CRYSTAL DISPLAY....
Serial No. : Concurrently herewith

August 1, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number **2002-224997** filed **August 1, 2002**, a copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,



Thomas J. Bean
Reg. No. 44,528

Katten Muchin Zavis Rosenman
575 Madison Avenue
New York, NY 10022-2585
(212) 940-8800
Docket No.: NECE 20.554

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

14411

US

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 1日

出願番号

Application Number:

特願2002-224997

[ST.10/C]:

[JP2002-224997]

出願人

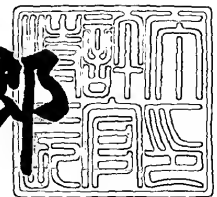
Applicant(s):

日本電気株式会社

2003年 6月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041793

【書類名】 特許願
 【整理番号】 74610704
 【提出日】 平成14年 8月 1日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G02F 1/1337
 【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
 日本電気株式会社内

【氏名】 石井 俊也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
 日本電気株式会社内

【氏名】 坂本 道昭

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
 日本電気株式会社内

【氏名】 早川 きよみ

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096105

【弁理士】

【氏名又は名称】 天野 広

【電話番号】 03(5484)2241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038830

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【包括委任状番号】	9715826	
【プールの可否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反射部と透過部が形成された第 1 の基板と、対向電極が形成された第 2 の基板とを有し、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に液晶層が挟持され、電界が印加されない状態において液晶分子の長軸が前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板と垂直をなすように配向されている液晶表示装置において、

前記反射部及び前記透過部には画素電極が形成され、

前記反射部の画素電極と前記透過部の画素電極との境界又は該境界の近傍には、液晶分子の配向を分割する第 1 の配向分割手段が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記第 1 の基板に形成された前記反射部及び前記透過部に対向して、前記第 2 の基板には、液晶の配向を分割する第 2 の配向分割手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記第 1 の配向分割手段は、前記第 1 の基板において、前記画素電極が形成されていない開口領域からなるものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記第 1 の配向分割手段は、前記画素電極上に形成された誘電体の凸状体であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記反射部における前記画素電極と前記対向電極とによって前記液晶層が挟持される反射領域のセルギャップと、前記透過部における前記画素電極と前記対向電極とによって前記液晶層が挟持される透過領域のセルギャップとが異なることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記反射部における前記画素電極の表面と前記透過部における前記画素電極の表面との間には段差があることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記開口領域は前記透過部にあることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記開口領域は前記反射部と前記透過部との境界にあることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記開口領域は前記反射部にあることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記凸状体は前記透過部にあることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記凸状体は前記反射部にあることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】 前記第 2 の配向分割手段は、前記第 2 の基板において、前記対向電極が形成されていない第 2 の開口領域からなるものであることを特徴とする請求項 2 乃至 11 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】 前記画素電極には、前記反射部及び前記透過部における前記画素電極を略分割するように形成されている第 3 の開口領域がさらに設けられており、

前記第 2 の配向分割手段は、前記第 2 の基板において、前記対向電極が形成されていない第 2 の開口領域からなり、

前記反射部及び前記透過部における前記画素電極のそれぞれに対向して、前記対向電極は 2 個の第 2 の開口領域を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 及び 5 乃至 10 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】 前記画素電極には、前記反射部又は前記透過部における前記画素電極を複数の領域に略分割するように形成されている第 3 の開口領域がさらに設けられており、

前記第 2 の配向分割手段は、前記第 2 の基板において、前記対向電極が形成されていない第 2 の開口領域からなり、

略分割された前記画素電極及び／又は略分割されていない前記画素電極のそれぞれに対向して、前記対向電極は複数の第 2 の開口領域を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 及び 5 乃至 10 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】 前記第 2 の開口領域及び前記画素電極の形状は前記液晶表示装置の長手方向に関して対称図形であることを特徴とする請求項 13 又は 14

に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】 前記透過部における分割された前記画素電極の各々の面積は、前記反射部における前記画素電極の面積よりも小さいことを特徴とする請求項 1 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】 前記開口領域は、前記反射部と前記透過部との間の境界を挟んで前記反射部と前記透過部とに形成されており、前記反射部における前記画素電極と前記透過部における前記画素電極とは少なくとも 1 個のライン状の画素電極を介して接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 8】 前記開口領域は、前記透過部または前記反射部に形成されており、前記透過部または前記反射部における前記画素電極は、前記反射部または前記透過部に隣接する第一領域と、第二領域と、前記第一領域と前記第二領域とを接続する少なくとも 1 個のライン状の接続領域とからなることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 9】 前記第 2 の開口領域は十字型のスリットからなるものであることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 6 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に関し、特に、透過型液晶表示装置及び反射型液晶表示装置の双方の機能を有するいわゆる半透過型液晶表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に、透過型液晶表示装置は、二枚の基板の間に液晶を注入し、この液晶に印加する電界の強さを調整することにより、バックライトが液晶を透過する光の透過量を調節する構造となっている。

【 0 0 0 3 】

垂直配向方式の液晶表示装置は、電界が印加されない状態において、完全に光を遮断することができる。すなわち、ノーマリブラックモードにおけるオフ状態の輝度が非常に低いので、従来のツイステッド・ネマテック (Twisted

Nematic:TN) 型液晶表示装置に比べて高いコントラスト比を得ることができる。

【0004】

一方、バックライトは、通常、液晶表示装置の全消費電力の50%以上を消費するため、携帯情報機器では、バックライトの代わりに反射板を配置し、周囲光のみで表示を行う反射型液晶表示装置も実現されている。

【0005】

しかしながら、反射型液晶表示装置は、周囲光が暗い場合には、表示が見えないという問題がある。

【0006】

そこで、透過型液晶表示装置と透過型液晶表示装置の双方の利点を併せ持つ液晶表示装置として、例えば、特許2955277号公報に記載されているように、反射領域と透過領域とを有するいわゆる半透過型液晶表示装置が提案されている。

【0007】

図15は、半透過型液晶表示装置の第一の例の断面図である。

【0008】

図15に示す半透過型液晶表示装置100は、第一基板101と、第二基板102と、第一基板101と第二基板102とに挟まれた液晶層103と、から構成されている。

【0009】

第二基板102は、第二絶縁透明基板104と、液晶層103側において第二透明基板104上に形成されたITO(Indium Tin Oxide)からなる対向電極105と、対向電極105上に形成された配向膜106と、液晶層103とは反対側において第二絶縁透明基板104上に形成されている光学的補償板107と、光学的補償板107上に配置されている偏光板108と、から構成されている。

【0010】

半透過型液晶表示装置100は反射領域120と透過領域121とを有してお

り、反射領域120における第一基板101の構造と透過領域121における第一基板101の構造とは異なっている。

【0011】

反射領域120においては、第一基板101は、第一絶縁透明基板109と、液晶層103側において第一絶縁透明基板109上に形成されたパッシベーション膜110と、パッシベーション膜110上に形成され、ITOからなる画素電極111と、画素電極111上に形成され、かつ、表面が凹凸に形成されている誘電体層112と、誘電体層112を覆って凹凸状に形成され、アルミニウムからなる画素電極113と、画素電極113を覆って形成されている配向膜114と、液晶層103とは反対側において第一絶縁透明基板109上に形成された光学の補償板115と、光学の補償板115上に配置された偏光板116と、から構成されている。

【0012】

一方、透過領域121においては、第一基板101は、第一絶縁透明基板109と、液晶層103側において第一絶縁透明基板109上に形成されたパッシベーション膜110と、パッシベーション膜110上に形成され、ITOからなる画素電極111と、画素電極111上に形成された配向膜114と、液晶層103とは反対側において第一絶縁透明基板109上に形成された光学の補償板115と、光学の補償板115上に配置された偏光板116と、から構成されている。

【0013】

半透過型液晶表示装置100は、電界が印加されない状態において、液晶層103の液晶分子の長軸が第一基板101及び第二基板102と垂直をなすように配向されている垂直配向方式の液晶表示装置である。液晶は負の誘電異方性を持つ。

【0014】

図16は、半透過型液晶表示装置の第二の例の断面図である。

【0015】

図16に示す半透過型液晶表示装置150は図15に示した半透過型液晶表示

装置 1 0 0 と比較して、反射領域 1 2 0 における第一基板 1 0 1 の構造が異なっている。

【 0 0 1 6 】

すなわち、半透過型液晶表示装置 1 5 0 においては、ITO からなる画素電極 1 1 1 がアルミニウムからなる画素電極 1 1 3 を覆っており、画素電極 1 1 1 の上に配向膜 1 1 4 が形成されている。これ以外については、半透過型液晶表示装置 1 5 0 は半透過型液晶表示装置 1 0 0 と同じ構造を有している。

【 0 0 1 7 】

図 1 5 に示した半透過型液晶表示装置 1 0 0 は次のようにして表示を行う。

【 0 0 1 8 】

反射領域 1 2 0 においては、半透過型液晶表示装置 1 0 0 の周囲の外光が半透過型液晶表示装置 1 0 0 に入射し、反射板として機能するアルミニウムからなる画素電極 1 1 3 において反射した後、液晶層 1 0 3 及び第二基板 1 0 2 を透過して、看者に達する。

【 0 0 1 9 】

一方、透過領域 1 2 1 においては、第一絶縁透明基板 1 0 9 の下方から発せられたバックライト（図示せず）が第一基板 1 0 1、液晶層 1 0 3 及び第二基板 1 0 2 を透過して、看者に達する。

【 0 0 2 0 】

このように、反射領域 1 2 0 においては、入射光は液晶層 1 0 3 を往復するのに対して、透過領域 1 2 1 においては、入射光は液晶層 1 0 3 を片道だけ通過するため、液晶層 1 0 3 における光の経路差が生じる。この光の経路差を防ぐために、反射領域 1 2 0 における液晶のセルギャップ d_r を透過領域 1 2 1 における液晶のセルギャップ d_f の約半分に設定し、両領域 1 2 0、1 2 1 におけるリタデーションの相違に起因する出射光の強度を最適化している。

【 0 0 2 1 】

セルギャップ d_r 、 d_f の一例を挙げると、 $d_r = 2 \mu m$ 、 $d_f = 4 \mu m$ である。

【 0 0 2 2 】

図 1 6 に示した半透過型液晶表示装置 1 5 0 も半透過型液晶表示装置 1 0 0 と同様にして表示を行う。

【 0 0 2 3 】

以上のような半透過型液晶表示装置の利点と垂直配向方式の液晶表示装置の利点とを生かすため、半透過型方式と垂直配向方式とを組み合わせた液晶表示装置が特開 2 0 0 0 - 2 9 0 1 0 号公報または特開 2 0 0 0 - 3 5 5 7 0 号公報に開示されている。

【 0 0 2 4 】

【発明が解決しようとする課題】

反射領域と透過領域を有する半透過型液晶表示装置は、上述のように、液晶層 1 0 3 における光の経路差が生じることを防ぐために、反射領域 1 2 0 の液晶のセルギャップ d_r と透過領域 1 2 1 の液晶のセルギャップ d_f とが異なるように形成せざるを得ない。

【 0 0 2 5 】

しかしながら、このセルギャップの異なる領域の境界及びその近傍においては、電界が印加されたときに液晶分子が傾く方向が不均一になり、視野角の視覚特性の悪化や応答速度の劣化などの問題が生じていた。

【 0 0 2 6 】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、反射領域と透過領域とを有する垂直配向方式の液晶表示装置において、反射領域と透過領域との間の境界及びその近傍において発生する、セルギャップの相違に起因する視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することを可能にする液晶表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 7 】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本発明は、反射部と透過部が形成された第 1 の基板と、対向電極が形成された第 2 の基板とを有し、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に液晶層が挟持され、電界が印加されない状態において液晶分子の長軸が前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板と垂直をなすように配向されている液晶表

示装置において、前記反射部及び前記透過部には画素電極が形成され、前記反射部の画素電極と前記透過部の画素電極との境界又は該境界の近傍には、液晶分子の配向を分割する第 1 の配向分割手段が設けられていることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【 0 0 2 8 】

前記第 1 の基板に形成された前記反射部及び前記透過部に対向して、前記第 2 の基板には、液晶の配向を分割する第 2 の配向分割手段を設けることができる。

【 0 0 2 9 】

前記第 1 の配向分割手段は、前記第 1 の基板において、前記画素電極が形成されていない開口領域から形成することができる。

【 0 0 3 0 】

前記第 1 の配向分割手段は、例えば、前記画素電極上に形成された誘電体の凸状体として形成することができる。

【 0 0 3 1 】

前記反射部における前記画素電極と前記対向電極とによって前記液晶層が挟持される反射領域のセルギャップと、前記透過部における前記画素電極と前記対向電極とによって前記液晶層が挟持される透過領域のセルギャップとが異なるように設定することが可能である。

【 0 0 3 2 】

前記反射部における前記画素電極の表面と前記透過部における前記画素電極の表面との間には段差を設けることができる。

【 0 0 3 3 】

前記開口領域は前記透過部、前記反射部または前記反射部と前記透過部との境界に形成することができる。

【 0 0 3 4 】

前記凸状体は前記透過部または前記反射部に形成することができる。

【 0 0 3 5 】

前記第 2 の配向分割手段は、前記第 2 の基板において、前記対向電極が形成されていない第 2 の開口領域から構成することができる。

【 0 0 3 6 】

前記画素電極には、前記反射部及び前記透過部における前記画素電極を略分割するように形成されている第3の開口領域がさらに設けられており、前記第2の配向分割手段は、前記第2の基板において、前記対向電極が形成されていない第2の開口領域からなり、前記反射部及び前記透過部における前記画素電極のそれぞれに対向して、前記対向電極は2個の第2の開口領域を有することが好ましい。

【 0 0 3 7 】

前記画素電極には、前記反射部又は前記透過部における前記画素電極を複数の領域に略分割するように形成されている第3の開口領域がさらに設けられており、前記第2の配向分割手段は、前記第2の基板において、前記対向電極が形成されていない第2の開口領域からなり、略分割された前記画素電極及び／又は略分割されていない前記画素電極のそれぞれに対向して、前記対向電極は複数の第2の開口領域を有することが好ましい。

【 0 0 3 8 】

前記第2の開口領域及び前記画素電極の形状は前記液晶表示装置の長手方向に関して対称図形であることが好ましい。

【 0 0 3 9 】

前記透過部における分割された前記画素電極の各々の面積は、前記反射部における前記画素電極の面積よりも小さいことが好ましい。

【 0 0 4 0 】

前記開口領域は、前記反射部と前記透過部との間の境界を挟んで前記反射部と前記透過部とに形成されており、前記反射部における前記画素電極と前記透過部における前記画素電極とは少なくとも1個のライン状の画素電極を介して接続されているものとして構成することができる。

【 0 0 4 1 】

前記開口領域は、前記透過部または前記反射部に形成されており、前記透過部または前記反射部における前記画素電極は、前記反射部または前記透過部に隣接する第一領域と、第二領域と、前記第一領域と前記第二領域とを接続する少なく

とも 1 個のライン状の接続領域とからなるものとして構成することができる。

【 0 0 4 2 】

前記第 2 の開口領域は、例えば、十字型のスリットからなるものとして構成することができる。

【 0 0 4 3 】

【発明の実施の形態】

以下に述べるように、本発明の実施形態に係る半透過型液晶表示装置は、図 1 6 に示した半透過型液晶表示装置 1 5 0 と比較して、第一基板 1 0 1 における画素電極 1 1 3 及び画素電極 1 1 1 並びに第二基板 1 0 2 における対向電極 1 0 5 の形状のみが異なり、画素電極 1 1 3、画素電極 1 1 1 及び対向電極 1 0 5 以外については、同一の構造を有している。このため、図 1 並びに図 2 以降の図においては、特に明示がない限りは、その実施形態における第一基板 1 0 1 における画素電極 1 1 3 及び画素電極 1 1 1 並びに第二基板 1 0 2 における対向電極 1 0 5 のみを抽出して図示する。

【 0 0 4 4 】

その実施形態に係る半透過型液晶表示装置の構成要素であって、図 1 6 に示した半透過型液晶表示装置 1 5 0 における構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付す。

（第一の実施形態）

図 1（A）は本発明の第一の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 1 0 の概略的な構造を示す斜視図である。

【 0 0 4 5 】

第一の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 1 0 においては、図 1（A）に示すように、反射領域 1 2 0 と透過領域 1 2 1 との間には傾斜面または段差 1 2 2 が設けられており、反射領域 1 2 0 と透過領域 1 2 1 とは段差 1 2 2 を介して連続している。

【 0 0 4 6 】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 1 0 における第一基板 1 0 1 の画素電極 1 1 1 には、画素電極 1 1 1 が形成されていない領域としての第一開口領域 1

25Aが形成されている。第一開口領域125Aが第1の配向分割手段を構成する。

【0047】

第一開口領域125Aは段差122を挟んで反射部120及び透過部121にまたがって形成されている。この結果、反射部120における画素電極111Aと透過部121における画素電極111Bとは半透過型液晶表示装置10の長さ方向Xに延びる一個のライン126を介して接続されている。ライン126は画素電極111A及び画素電極111Bの幅方向Yにおける各中心点を相互に接続している。

【0048】

画素電極111Aと画素電極111Bとの間の距離、すなわち、ライン126の長さは約8乃至16 μ mに設定される。

【0049】

第二基板102の対向電極105には、反射部120における画素電極111A及び透過部121における画素電極111Bに対向して、それぞれ第二開口領域135A、135Bが形成されている。第二開口領域135A、135Bが第2の配向分割手段を構成する。

【0050】

第二開口領域135A、135Bは十字型のスリットとして構成されており、鉛直方向において、第二開口領域135Aの中心が画素電極111Aの中心と一致するように、さらに、第二開口領域135Bの中心が画素電極111Bの中心と一致するように配置されている。

【0051】

図1(B)は、液晶層103の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【0052】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置10によれば、図1(B)に示すように、液晶層103の液晶に電界を印加したとき、段差122における第一開口領域125A上においては、液晶は対向電極105側におけるライン126の方向

に傾斜し、反射領域 1 2 0 及び透過領域 1 2 1 上においては、対向電極 1 0 5 における反射領域 1 2 0 に対応する領域の中心又は透過領域 1 2 1 に対応する領域の中心に傾斜する。このように、液晶分子の方向が定まるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態におけるライン 1 2 6 の本数は 1 個に限定されるものではなく、2 または 3 以上の任意の数を選択することが可能である。複数個のライン 1 2 6 を設定する場合には、それら複数個のライン 1 2 6 は相互に平行であることが好ましい。

(第二の実施形態)

図 2 (A) は本発明の第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 の概略的な構造を示す斜視図である。

【 0 0 5 4 】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 は、第一の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 1 0 と比較して、第一開口領域の形状が異なっている。

【 0 0 5 5 】

本実施形態における第一開口領域 1 2 5 B は透過部 1 2 1 の領域内に形成されている。この結果、透過領域 1 2 1 は、反射領域 1 2 0 及び段差 1 2 2 に形成されている画素電極 1 1 1 に接続している矩形状の第一領域 1 2 1 a と、第一領域 1 2 1 a とは隔たっている第二領域 1 2 1 b と、第一領域 1 2 1 a と第二領域 1 2 1 b とを接続する 1 個のライン状の接続領域 1 2 1 c と、からなる。

【 0 0 5 6 】

接続領域 1 2 1 c は第一領域 1 2 1 a 及び第二領域 1 2 1 b の幅方向 Y における各中心点を相互に接続している。

【 0 0 5 7 】

例えば、第一領域 1 2 1 a の長さ方向 (X 方向) における長さは 8 乃至 1 6 μ m、第一開口領域 1 2 5 B の長さ方向 (X 方向) における長さは 6 乃至 1 4 μ m に設定される。

【 0 0 5 8 】

第二基板 1 0 2 の対向電極 1 0 5 には、反射部 1 2 0 における画素電極 1 1 1 A 及び透過部 1 2 1 における画素電極 1 1 1 B の第二領域 1 2 1 b に対向して、それぞれ第二開口領域 1 3 5 A、1 3 5 B が形成されている。

【 0 0 5 9 】

第二開口領域 1 3 5 A、1 3 5 B は十字型のスリットとして構成されており、鉛直方向において、第二開口領域 1 3 5 A の中心が画素電極 1 1 1 A の中心と一致するように、さらに、第二開口領域 1 3 5 B の中心が画素電極 1 1 1 B の第二領域 1 2 1 b の中心と一致するように配置されている。

【 0 0 6 0 】

図 2 (B) は、液晶層 1 0 3 の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【 0 0 6 1 】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 によれば、図 1 (B) に示すように、液晶層 1 0 3 の液晶に電界を印加したとき、透過部 1 2 1 における第一開口領域 1 2 5 B 上においては、液晶は対向電極 1 0 5 側における中央の方向に傾斜し、反射領域 1 2 0 及び透過領域 1 2 1 上においては、対向電極 1 0 5 における反射領域 1 2 0 に対応する領域の中心又は第二領域 1 2 1 b に対応する領域の中心に傾斜する。このように、液晶分子の方向が定まるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

【 0 0 6 2 】

なお、本実施形態におけるライン状の接続領域 1 2 1 c の本数は 1 個に限定されるものではなく、以下に述べるように、2 または 3 以上の任意の数を選択することが可能である。複数個の接続領域 1 2 1 c を設定する場合には、それら複数個の接続領域 1 2 1 c は相互に平行であることが好ましい。

【 0 0 6 3 】

図 3 (A) は、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 の第一の変形例の概略的な構造を示す斜視図である。

【 0 0 6 4 】

第一の変形例においては、第一開口領域 1 2 5 B a は透過領域 1 2 1 の画素電

極 1 1 1 B の内部に形成されている。このため、第一領域 1 2 1 a と第二領域 1 2 1 b とは、第一領域 1 2 1 a 及び第二領域 1 2 1 b の幅方向における両端に形成された 2 個の接続領域 1 2 1 d を介して接続されている。この点以外の構造は半透過型液晶表示装置 2 0 と同様である。

【 0 0 6 5 】

図 3 (B) は、第一の変形例において、液晶層 1 0 3 の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【 0 0 6 6 】

第一の変形例によっても、図 3 (B) に示すように液晶分子の方向が定まるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

【 0 0 6 7 】

図 4 (A) は、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 の第二の変形例の概略的な構造を示す斜視図である。

【 0 0 6 8 】

第二の変形例においては、第一開口領域 1 2 5 B b は透過領域 1 2 1 の画素電極 1 1 1 B の内部に二つに分割して形成されている。このため、第一領域 1 2 1 a と第二領域 1 2 1 b とは、第一領域 1 2 1 a 及び第二領域 1 2 1 b の幅方向における中央及び両端に形成された 3 個の接続領域 1 2 1 e を介して接続されている。この点以外の構造は半透過型液晶表示装置 2 0 と同様である。

【 0 0 6 9 】

図 4 (B) は、第二の変形例において、液晶層 1 0 3 の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【 0 0 7 0 】

第二の変形例によっても、図 4 (B) に示すように液晶分子の方向が定まるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

(第三の実施形態)

図 5 は本発明の第三の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 の概略的な構造を示す斜視図である。

【 0 0 7 1 】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 は、第一の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 1 0 と比較して、第一開口領域の形状が異なっている。

【0072】

本実施形態における第一開口領域 1 2 5 C は反射部 1 2 0 の領域内に形成されている。この結果、反射領域 1 2 0 は、透過領域 1 2 1 及び段差 1 2 2 に形成されている画素電極 1 1 1 に接続している矩形状の第一領域 1 2 0 a と、第一領域 1 2 0 a とは隔たっている第二領域 1 2 0 b と、第一領域 1 2 0 a と第二領域 1 2 0 b とを接続する 1 個のライン状の接続領域 1 2 0 c と、からなる。

【0073】

例えば、第一領域 1 2 0 a の長さ方向 (X 方向) における長さは 8 乃至 1 6 μ m、第一開口領域 1 2 5 C の長さ方向 (X 方向) における長さは 6 乃至 1 4 μ m に設定される。

【0074】

接続領域 1 2 0 c は第一領域 1 2 0 a 及び第二領域 1 2 0 b の幅方向 Y における各中心点を相互に接続している。

【0075】

第二基板 1 0 2 の対向電極 1 0 5 には、反射部 1 2 0 における画素電極 1 1 1 A の第二領域 1 2 0 b 及び透過部 1 2 1 における画素電極 1 1 1 B に対向して、それぞれ第二開口領域 1 3 5 A、1 3 5 B が形成されている。

【0076】

第二開口領域 1 3 5 A、1 3 5 B は十字型のスリットとして構成されており、鉛直方向において、第二開口領域 1 3 5 A の中心が画素電極 1 1 1 A の第二領域 1 2 0 b の中心と一致するように、さらに、第二開口領域 1 3 5 B の中心が画素電極 1 1 1 B の中心と一致するように配置されている。

【0077】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 によれば、図 2 (B) の場合と同様に、液晶層 1 0 3 の液晶に電界を印加したとき、反射部 1 2 0 における第一開口領域 1 2 5 C 上においては、液晶は対向電極 1 0 5 側における中央の方向に傾斜し、反射領域 1 2 0 及び透過領域 1 2 1 上においては、対向電極 1 0 5 におけ

る第二領域 1 2 0 b に対応する領域の中心又は透過領域 1 2 1 に対応する領域の中心に傾斜する。このように、液晶分子の方向が定まるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

【 0 0 7 8 】

なお、本実施形態におけるライン状の接続領域 1 2 0 c の本数は 1 個に限定されるものではなく、2 または 3 以上の任意の数を選択することが可能である。複数個の接続領域 1 2 0 c を設定する場合には、それら複数個の接続領域 1 2 0 c は相互に平行であることが好ましい。

【 0 0 7 9 】

上述の第二の実施形態における第一及び第二の変形例は本実施形態に対しても適用可能である。

【 0 0 8 0 】

上述の第 1 乃至第 3 の実施形態の効果をさらに実験により詳細に比較した結果、電界を印加したときの液晶の挙動が図 6、7 及び 8 のようになることが分かった。

【 0 0 8 1 】

図 6 は図 1 の A - A 線における断面図、図 7 は図 2 の A - A 線における断面図、図 8 は図 5 の A - A 線における断面図である。図 6 が第一の実施形態、図 7 が第二の実施形態、図 8 が第三の実施形態にそれぞれ対応している。

【 0 0 8 2 】

液晶層 1 0 3 に電界を印加したときの液晶分子の挙動は、図 7、6、8 の順に、すなわち、第二の実施形態、第一の実施形態、第三の実施形態の順に安定することが分かった。

【 0 0 8 3 】

すなわち、第二の実施形態においては、図 7 に示すように、段差 1 2 2 の近傍の透過領域 1 2 0 の画素電極 1 1 1 B に設けた第一開口領域 1 2 5 B の作用によって、第一開口領域 1 2 5 B より段差 1 2 2 側においては、液晶分子は対向電極 1 0 5 側が段差 1 2 2 の方向に傾斜する。この液晶分子の傾斜は段差 1 2 2 における画素電極 1 1 1 の傾きと同じ傾きであるため、液晶分子の配向方向における

連続性は最も自然に繋がる。

【0084】

第一の実施例においては、図6に示すように、段差122に設けられた第一開口領域125Aにより、第一開口領域125A上の液晶分子は垂直配向し、段差122よりも反射領域120側においては、対向電極105側では液晶分子は反射領域121の方向に傾き、段差122よりも透過領域121側においては、対向電極105側では液晶分子は透過領域121の方向に傾く。段差122の両側で液晶分子の傾きが反対になり、連続性のある配向分布になる。

【0085】

第三の実施形態においては、図8に示すように、段差122の近傍の反射領域120の画素電極111Aに設けた第一開口領域125Cの作用によって、第一開口領域125Cよりも段差122側においては、液晶分子は対向電極105側が段差122の方向に傾く。第一開口領域125Cについて段差122と反対側においては、液晶分子は対向電極105側が段差122と反対側に傾く。

【0086】

しかしながら、段差122の上では、液晶分子は段差122上に形成された画素電極111の傾きと同じ傾きであるため、液晶分子の対向電極105側が透過領域120の方向を向くのは、第一開口領域125Cから段差122のすぐ手前までの間の領域だけであり、液晶分子の配向方向の連続性は悪くなる。

(第四の実施形態)

図9は本発明の第四の実施形態に係る半透過型液晶表示装置40の断面図である。

【0087】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置40は、図2に示した第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置20と比較して、第一開口領域125Bに代えて、第一開口領域125Bが形成されていた領域に誘電体からなる凸状体126Aが形成されている点異なる。この点以外の構造については、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置40は、図2に示した第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置20と同様である。

【 0 0 8 8 】

第一開口領域 1 2 5 B も凸状体 1 2 6 A も画素電極 1 1 1 が形成されていない点については同じであるが、第一開口領域 1 2 5 B は画素電極 1 1 1 が形成されている領域と比較して凹部を形成するが、誘電体の凸状体 1 2 6 A は画素電極 1 1 1 が形成されている領域と比較して凸部を形成する。

【 0 0 8 9 】

例えば、凸状体 1 2 6 A の高さは 0. 5 乃至 1 μ m に設定される。

【 0 0 9 0 】

第一開口領域 1 2 5 B に代えて誘電体からなる凸状体 1 2 6 A を設けることによっても、図 7 に示した第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 の場合と同様に、液晶分子の傾斜方向を定めることができるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

(第五の実施形態)

図 1 0 は本発明の第五の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 5 0 の断面図である。

【 0 0 9 1 】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 5 0 は、図 5 に示した第三の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 と比較して、第一開口領域 1 2 5 C に代えて、第一開口領域 1 2 5 C が形成されていた領域に誘電体からなる凸状体 1 2 6 B が形成されている点が異なる。この点以外の構造については、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 5 0 は、図 5 に示した第三の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 と同様である。

【 0 0 9 2 】

第一開口領域 1 2 5 C も凸状体 1 2 6 B も画素電極 1 1 1 が形成されていない点については同じであるが、第一開口領域 1 2 5 C は画素電極 1 1 1 が形成されている領域と比較して凹部を形成するが、誘電体の凸状体 1 2 6 B は画素電極 1 1 1 が形成されている領域と比較して凸部を形成する。

【 0 0 9 3 】

例えば、凸状体 1 2 6 B の高さは 0. 5 乃至 1 μ m に設定される。

【 0 0 9 4 】

第一開口領域 1 2 5 C に代えて誘電体からなる凸状体 1 2 6 B を設けることによっても、図 8 に示した第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 の場合と同様に、液晶分子の傾斜方向を定めることができるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

（第六の実施形態）

図 1 1 は本発明の第六の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 6 0 の概略的な構造を示す斜視図である。

【 0 0 9 5 】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 6 0 は、第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 と比較して、第一開口領域の形状が異なっている。

【 0 0 9 6 】

すなわち、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 6 0 における第一開口領域は、図 2 に示した第一開口領域 1 2 5 B と第一開口領域 1 2 5 D とから構成されている。第一開口領域 1 2 5 B と第一開口領域 1 2 5 D とは所定の距離だけ隔置して形成されており、さらに、第一開口領域 1 2 5 B と第一開口領域 1 2 5 D とは同一の形状を有している。

【 0 0 9 7 】

この結果、透過領域 1 2 1 は、反射領域 1 2 0 及び段差 1 2 2 に形成されている画素電極 1 1 1 に接続している矩形状の第一領域 1 2 1 a と、第一領域 1 2 1 a とは隔たっている第二領域 1 2 1 b と、第一領域 1 2 1 a と第二領域 1 2 1 b とを接続する 1 個のライン状の接続領域 1 2 1 c と、第二領域 1 2 1 b とは隔たっている第三領域 1 2 1 f と、第二領域 1 2 1 b と第三領域 1 2 1 f とを接続する 1 個のライン状の接続領域 1 2 1 g と、からなる。第二領域 1 2 1 b と第三領域 1 2 1 f とはほぼ同一の形状をなしている。

【 0 0 9 8 】

接続領域 1 2 1 c は第一領域 1 2 1 a 及び第二領域 1 2 1 b の幅方向 Y における各中心点を相互に接続している。同様に、接続領域 1 2 1 g は第二領域 1 2 1 b 及び第三領域 1 2 1 f の幅方向 Y における各中心点を相互に接続している。

【0099】

第二基板102の対向電極105には、反射部120における画素電極111A、透過部121における画素電極111Bの第二領域121b及び第三領域121fに対向して、それぞれ第二開口領域136A、136B、136Cが形成されている。

【0100】

第二開口領域136A、136B、136Cは十字型のスリットとして構成されており、鉛直方向において、第二開口領域136Aの中心が画素電極111Aの中心と一致するように、第二開口領域136Bの中心が第二領域121bの中心と一致するように、さらに、第二開口領域136Cの中心が第三領域121fの中心と一致するようにそれぞれ配置されている。

【0101】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置60のように、透過領域120の画素電極111Bを略同一形状（形と大きさが略同一）の画素電極に分割することにより、液晶層103に電界を印加したときの液晶の応答速度を早くすることができる。

【0102】

すなわち、液晶層103に電界が印加されると、垂直配向していた液晶分子の一部が第一開口領域125B、125Dに起因して傾いた配向状態をとる。これに伴って、それに隣接する液晶分子も同じ方向に傾くという一連の動作により、印加電圧に反応して液晶分子は順次配向状態を変化させる。従って、画素電極が分割された1単位の面積が小さいほど、電界を印加したときの液晶分子の応答を早くすることができる。

【0103】

本実施形態においては、透過領域121における画素電極111Bを二つの単位（第二領域121b及び第三領域121f）に分割したが、第一開口領域により透過領域121における画素電極111Bを分割する数は2には限定されない。3以上の任意の数を選択することができる。

【0104】

分割数として 8 を選択した場合の変形例を図 1 2 に示す。

【0 1 0 5】

図 1 1 に示したように、分割した画素電極は直線状に配列してもよく、あるいは、図 1 2 に示すように、マトリクス状に配列することも可能である。図 1 2 において、8 個に分割された各画素電極はほぼ同一の形状を有している。

【0 1 0 6】

反射領域と透過領域とを有し、反射領域と透過領域とで液晶のセルギャップが異なる液晶表示装置においては、セルギャップの大きい領域の液晶の応答速度はセルギャップの小さい領域の液晶の応答速度よりも遅くなる。そこで、図 1 1 または図 1 2 に示したように分割された透過領域 1 2 1 の画素電極 1 1 1 B の面積を反射領域 1 2 0 の画素電極 1 1 1 A の面積よりも小さくすることにより、セルギャップの相違による液晶の応答速度の差を軽減又は相殺することができる。

【0 1 0 7】

なお、本実施形態においては、反射領域 1 2 0 及び透過領域 1 2 1 の画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B を第一開口領域により複数の単位に分割したが、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B を分割する必要は必ずしもなく、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B の面積を適当な大きさに設定しても同様の効果を得ることができる。

【0 1 0 8】

また、本実施形態における第一開口領域 1 2 5 B、1 2 5 D に代えて、第一開口領域 1 2 5 B、1 2 5 D が形成されている領域に第四または第五の実施形態において示した凸状体 1 2 6 A、1 2 6 B を形成することも可能である。

(第七の実施形態)

図 1 3 は、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B の形状と、それに対応して対向電極 1 0 5 に形成される第二開口領域の形状の例を示す。

【0 1 0 9】

例えば、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B は、図 1 3 (a)、(c)、(e)、(g) に示すように、正方形に形成してもよく、あるいは、図 1 3 (i)、(j)、(k) に示すように長方形に形成することもできる。

【0 1 1 0】

さらには、図 1 3 (b)、(d)、(f)、(h) に示すように、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B の 4 つのコーナーを面取りすることも可能である。

【0 1 1 1】

さらには、4 辺の何れか一つ以上の辺に長方形または台形の突起を形成することもできる。

【0 1 1 2】

対向電極 1 0 5 に形成される第二開口領域は、図 1 3 (a) - (h) に示すように、横長のクロス形状に形成してもよく、あるいは、図 1 3 (i) - (k) に示すように、縦長のクロス形状に形成してもよい。

【0 1 1 3】

このように略正方形又は長方形の画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B に対向して対向電極 1 0 5 に十字状の第二開口領域を形成することにより、広視野角の液晶表示装置を提供することができる。

【0 1 1 4】

図 1 4 は、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B を正方形に形成した場合に、それに対応して対向電極 1 0 5 に形成される第二開口領域の形状の例を示す。

【0 1 1 5】

第二開口領域は、円 (図 1 4 (a))、正方形 (図 1 4 (b))、縦長のライン (図 1 4 (c))、横長のライン (図 1 4 (d)) または十字形状 (図 1 4 (e)、(f)、(g)) に形成することができる。

【0 1 1 6】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る液晶表示装置によれば、反射領域と透過領域とを有する垂直配向方式の液晶表示装置において、反射領域と透過領域との間の境界及びその近傍において発生する、セルギャップの相違に起因する視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 (A) は本発明の第一の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の概略的な

構造を示す斜視図であり、図 1 (B) は、液晶層の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【図 2】

図 2 (A) は本発明の第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の概略的な構造を示す斜視図であり、図 2 (B) は、液晶層の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【図 3】

図 3 (A) は本発明の第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の第一の変形例の概略的な構造を示す斜視図であり、図 3 (B) は、液晶層の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【図 4】

図 4 (A) は本発明の第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の第二の変形例の概略的な構造を示す斜視図であり、図 4 (B) は、液晶層の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【図 5】

図 5 は本発明の第三の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の概略的な構造を示す斜視図である。

【図 6】

図 1 の A - A 線における断面図である。

【図 7】

図 2 の A - A 線における断面図である。

【図 8】

図 3 の A - A 線における断面図である。

【図 9】

本発明の第四の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の断面図である。

【図 1 0】

本発明の第五の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の断面図である。

【図 1 1】

本発明の第六の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の概略的な構造を示す斜

視図である。

【図 1 2】

本発明の第六の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の変形例の概略的な構造を示す斜視図である。

【図 1 3】

画素電極の形状と、それに対応して対向電極に形成される第二開口領域の形状の例を示す平面図である。

【図 1 4】

画素電極を正方形に形成した場合に、それに対応して対向電極に形成される第二開口領域の形状の例を示す平面図である。

【図 1 5】

従来の半透過型液晶表示装置の第一の例の断面図である。

【図 1 6】

従来の半透過型液晶表示装置の第二の例の断面図である。

【符号の説明】

- 1 0 1 第一基板
- 1 0 2 第二基板
- 1 0 3 液晶層
- 1 0 4 第二絶縁透明基板
- 1 0 5 対向電極
- 1 0 6 配向膜
- 1 0 7 光学的補償板
- 1 0 8 偏光板
- 1 0 9 第一絶縁透明基板
- 1 1 0 パッシベーション膜
- 1 1 1、1 1 1 A、1 1 1 B 画素電極
- 1 1 2 誘電体層
- 1 1 3 画素電極
- 1 1 4 配向膜

1 1 5 光学的補償板

1 1 6 偏光板

1 2 0 反射領域

1 2 1 透過領域

1 2 2 段差

1 2 5 A、1 2 5 B、1 2 5 C、1 2 5 D 第一開口領域

1 2 6 ライン

1 3 5 A、1 3 5 B、1 3 6 A、1 3 6 B、1 3 6 C 第二開口領域

1 2 1 a 第一領域

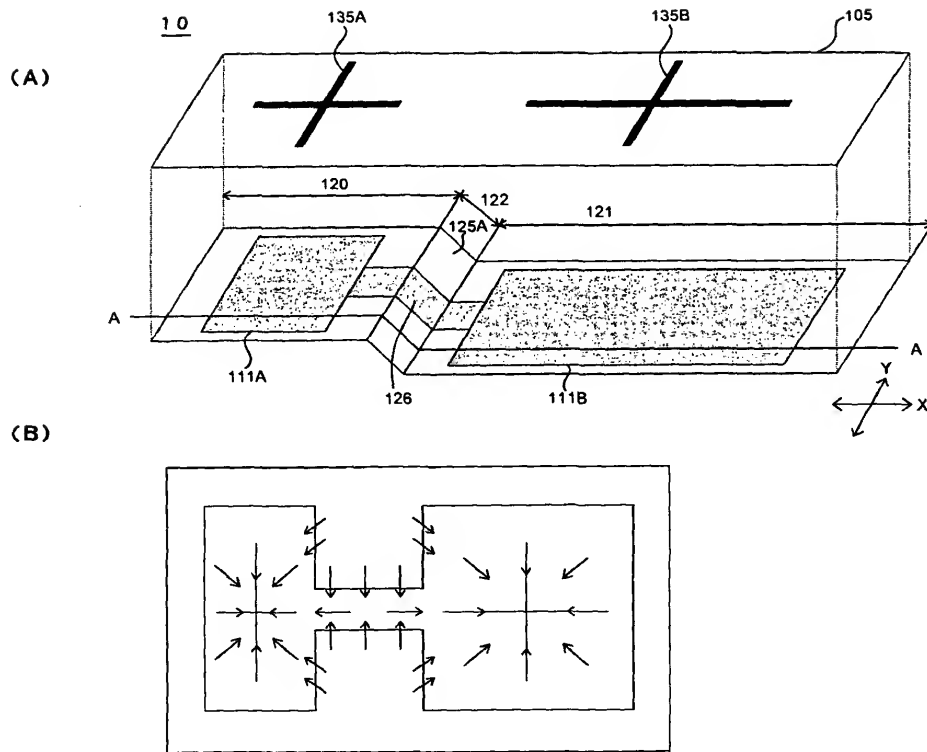
1 2 1 b 第二領域

1 2 1 c 接続領域

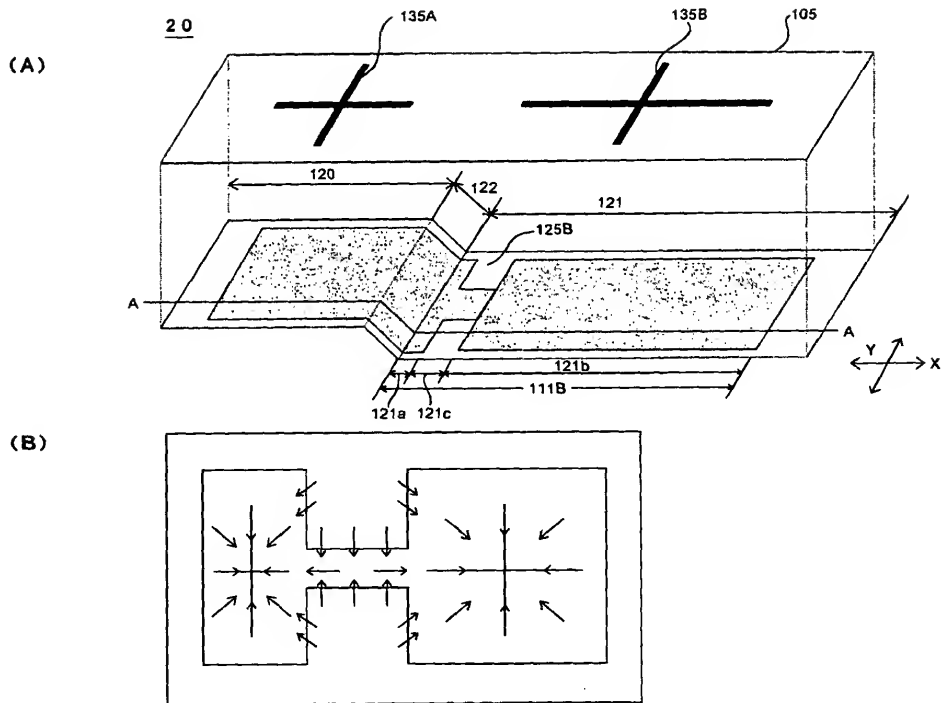
1 2 6 A、1 2 6 B 凸状体

【書類名】 図面

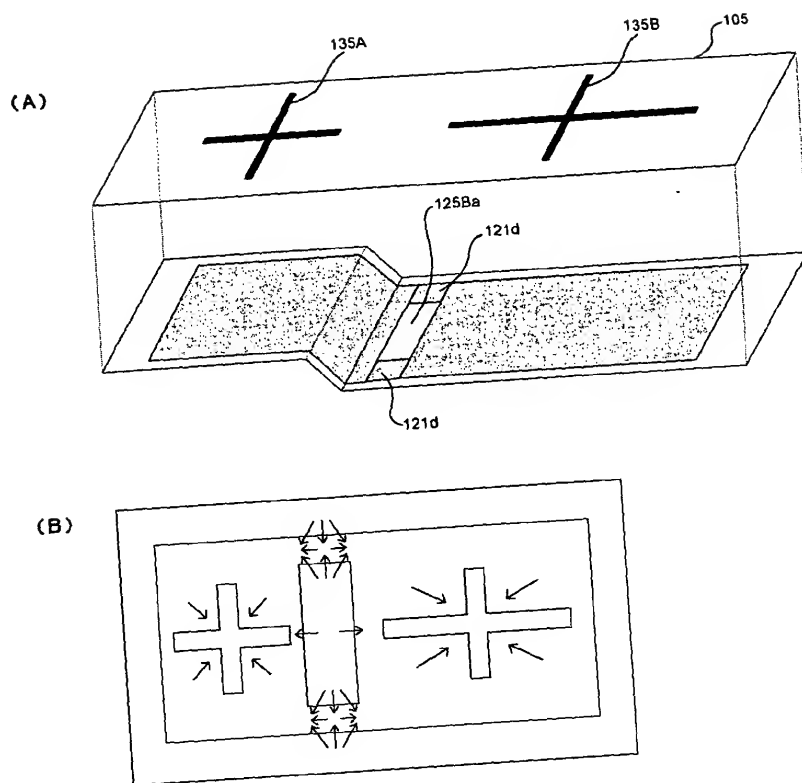
【図 1】



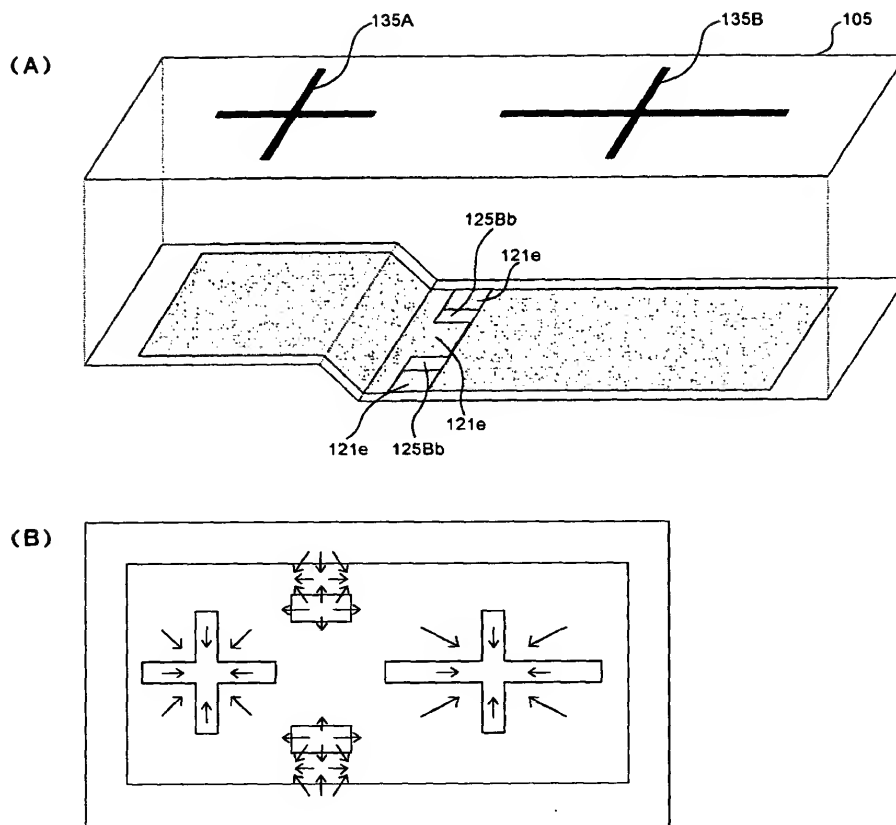
【図 2】



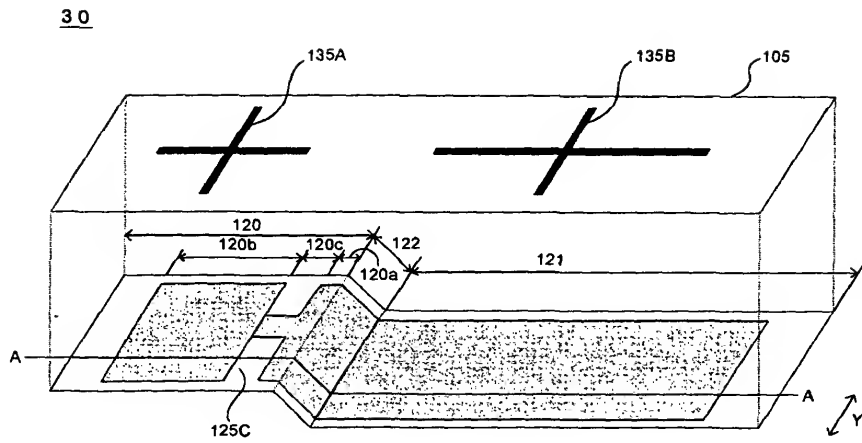
【図3】



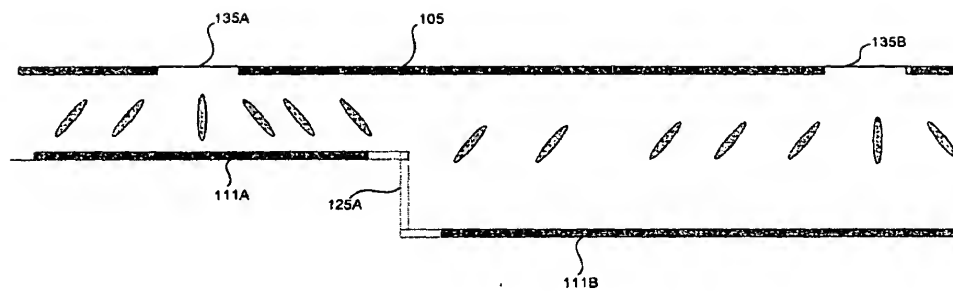
【図 4】



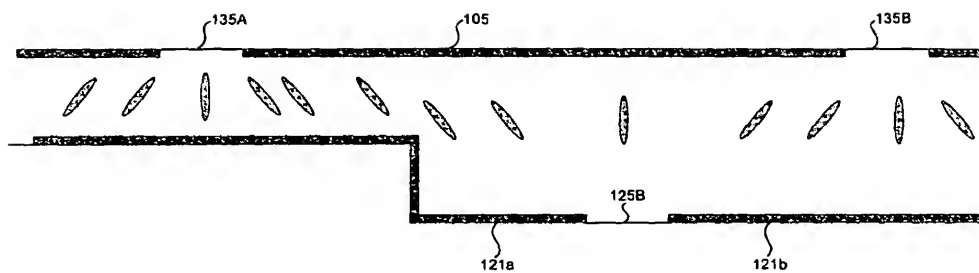
【図 5】



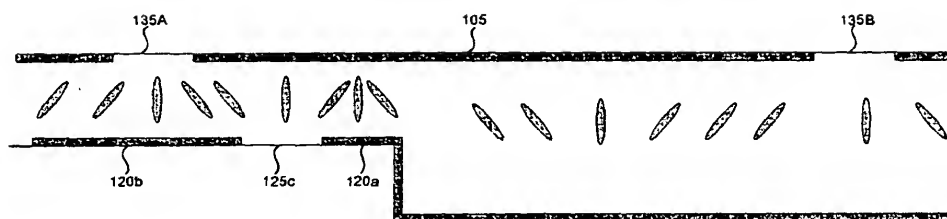
【図 6】



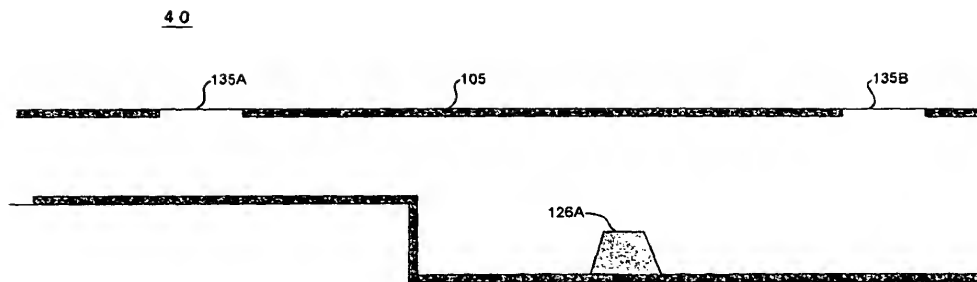
【図 7】



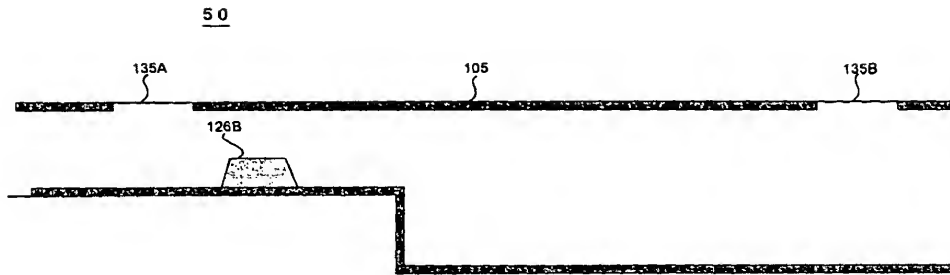
【図 8】



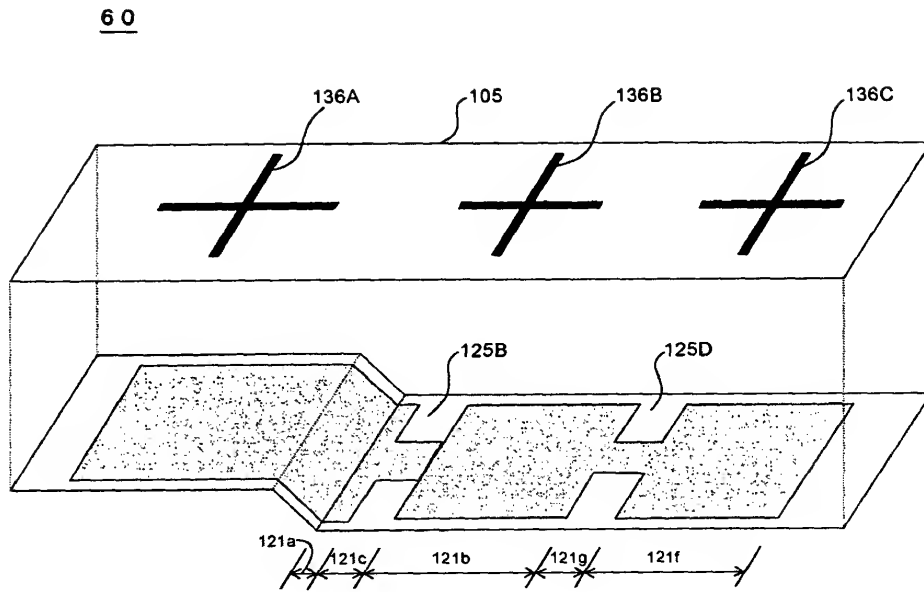
【図 9】



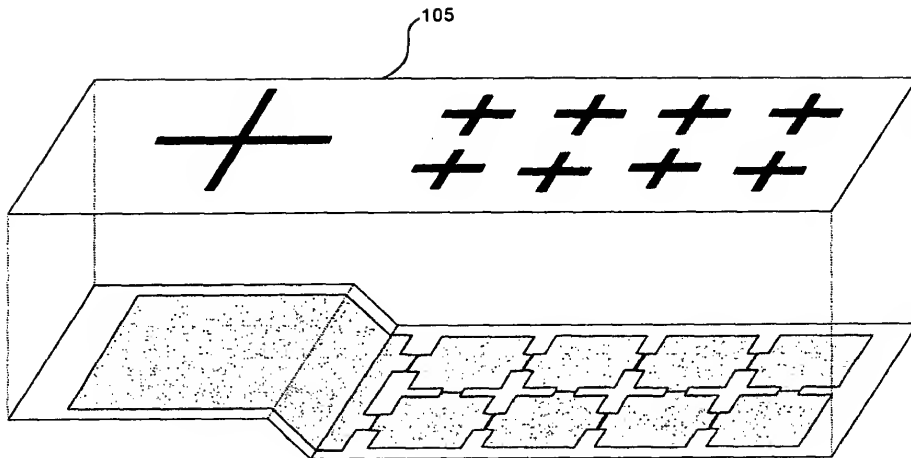
【図 1 0】



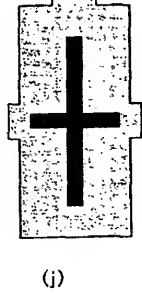
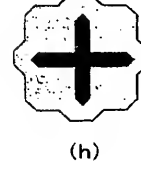
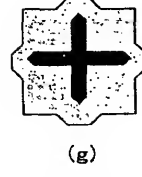
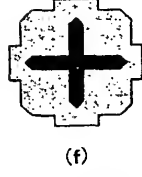
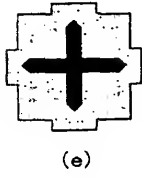
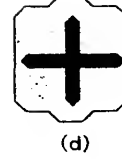
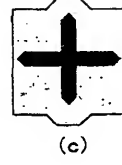
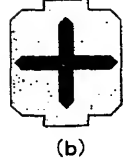
【図 11】



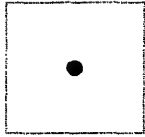
【図 1 2】



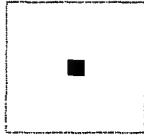
【図 1 3】



【図 1 4】



(a)



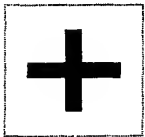
(b)



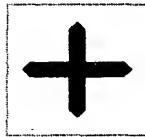
(c)



(d)



(e)

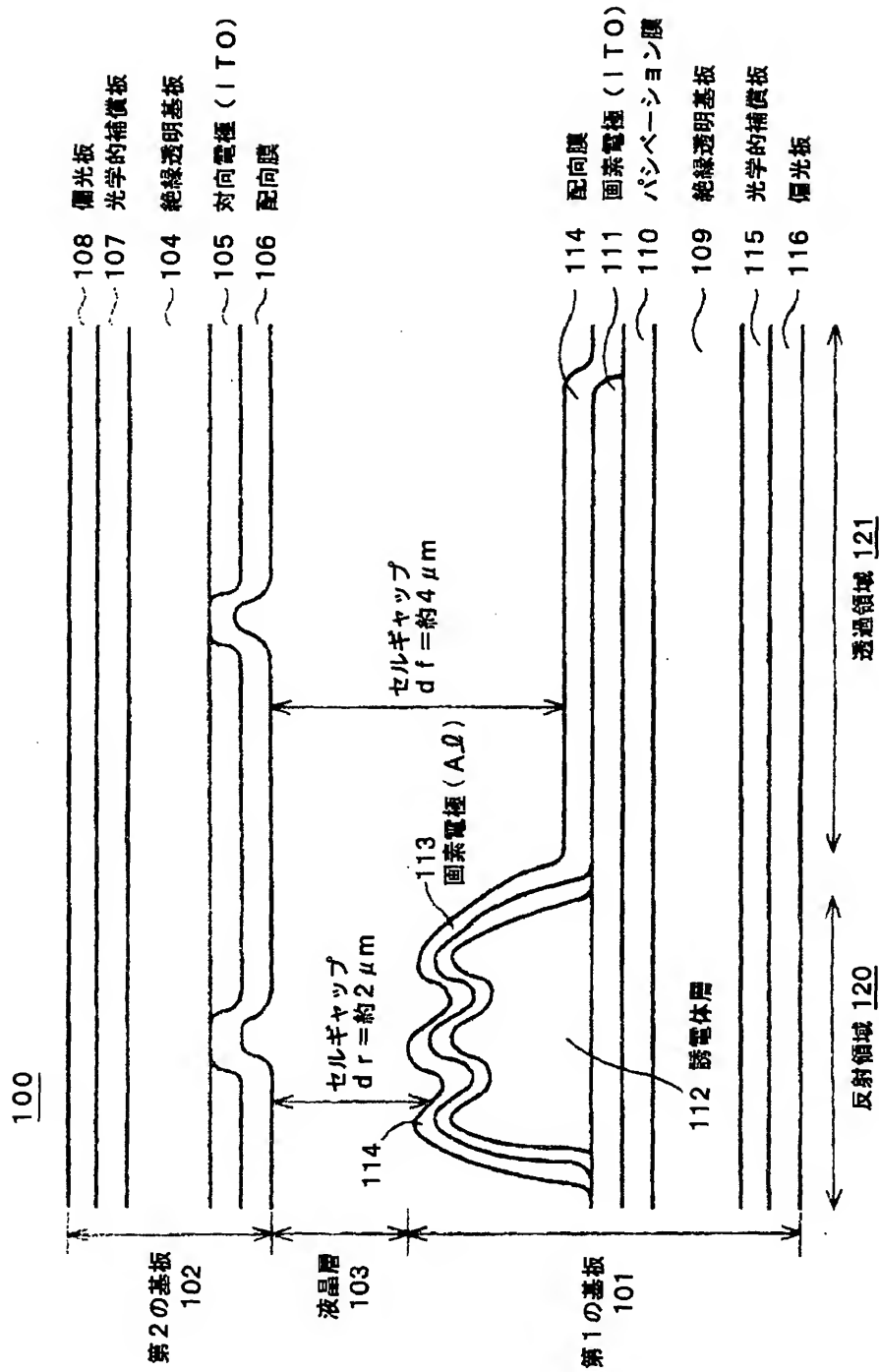


(f)

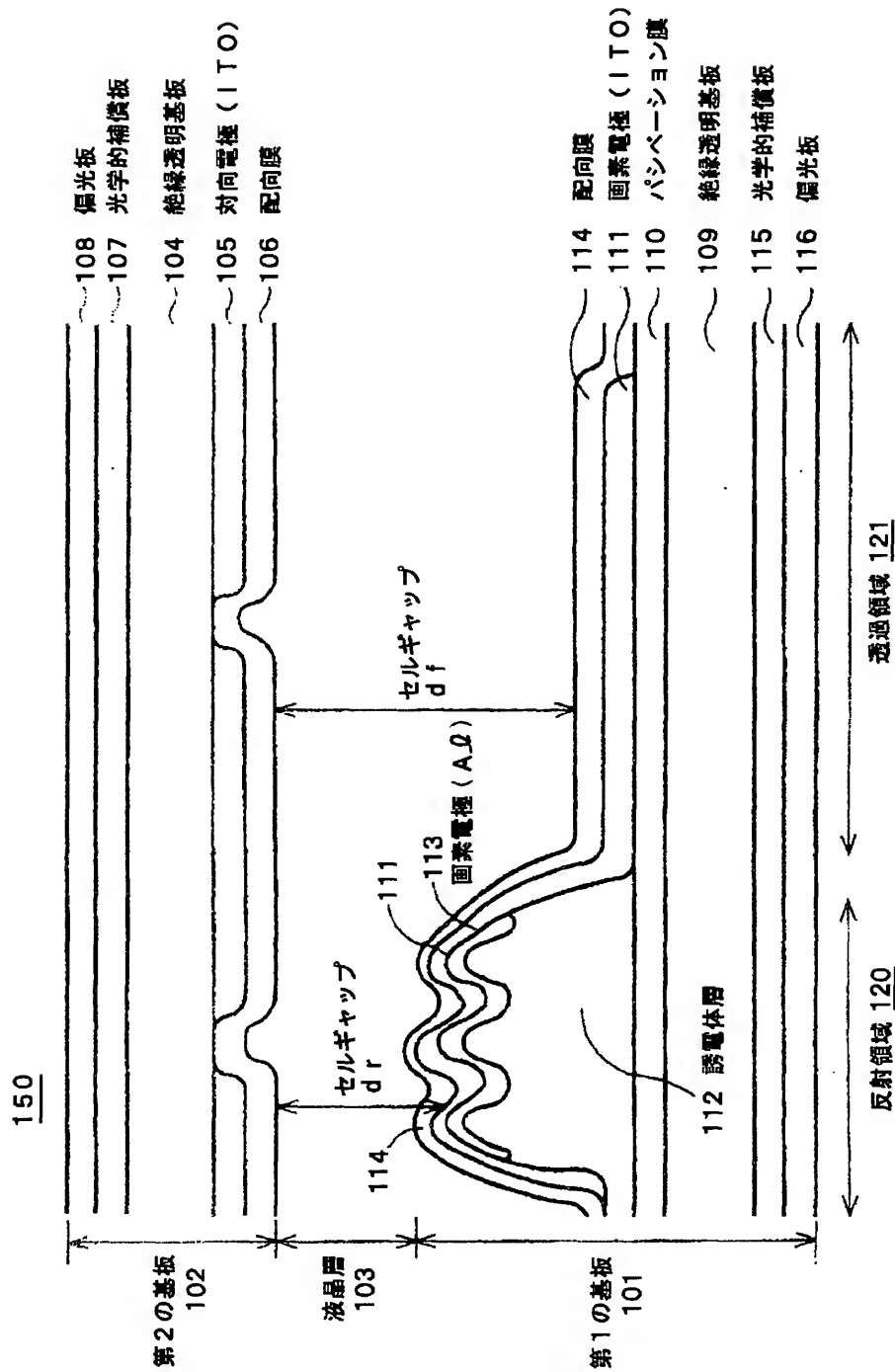


(g)

【图 15】



【図16】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 反射領域と透過領域とを有する垂直配向方式の液晶表示装置において、反射領域と透過領域との間の境界及びその近傍において発生する、セルギャップの相違に起因する視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減する。

【解決手段】 反射部 1 2 0 の画素電極 1 1 1 A と透過部 1 2 1 の画素電極 1 1 1 B との境界又はその近傍に、液晶分子の配向を分割する第 1 の配向分割手段としての開口領域 1 2 5 A を形成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社